

Implementasi Metode Project Based Learning Berbantuan Google Colab Dalam Meningkatkan Kompetensi Pemrograman Python Siswa

M. Khadik Salim¹, Nur Khoiri², Indriati Wardani³

^{1,2,3}Fakultas Pendidikan Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam dan Teknologi
Informasi, Universitas PGRI Semarang

¹mkhadiksalim@gmail.com, ²nurkhoiri@upgris.ac.id, ³indriatiwardani@upgris.ac.id

Abstract- This study aims to implement the project-based learning method assisted by Google Collab in improving students' python programming competencies at SMK Negeri 5 Semarang. The method used in this study is a quasi-experiment with a Two Group Pretest-Posttest design. Sampling was carried out by purposive sampling. The procedures of this study are the planning stage, the preparation stage, the implementation stage and the data analysis stage. The subjects of this study were students of class X TJKT 1 as the experimental class totaling 34 students and X TJKT 4 totaling 34 students. as the control class. Data collection was carried out through pre-tests and post-tests, observation, and documentation. Learning outcomes showed that the experimental class with Project Based Learning (PjBL) treatment obtained an initial average score of 38.35 and 84.91 while the control class obtained an initial average score of 39.32 and 78.97. The average learning outcomes of the experimental class were higher than the learning outcomes of the control class. Based on the t-test analysis, it shows an increase in learning outcomes with a sig value of 0.019. These results indicate that $0.019 < 0.05$ or $t \text{ count} < t \text{ table}$, so H_0 is rejected and H_a is accepted.

Keywords : Information System; Website; Data Management; News Event; Waterfall

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi pada era Revolusi Industri 4.0 telah membawa perubahan besar dalam berbagai bidang, termasuk pendidikan. Dunia pendidikan dituntut untuk menghasilkan lulusan yang memiliki kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan mampu memanfaatkan teknologi digital. Salah satu kompetensi yang semakin dibutuhkan adalah kemampuan pemrograman komputer sebagai dasar pengembangan teknologi modern. Kemampuan pemrograman tidak hanya diperlukan di dunia industri, tetapi juga menjadi bekal penting bagi peserta didik dalam menghadapi perkembangan teknologi di masa depan. Menurut data Kepios (2024) dan Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) (2024), jumlah pengguna internet di Indonesia telah mencapai lebih dari 185 juta orang, menunjukkan tingginya tingkat pemanfaatan teknologi digital di masyarakat. Oleh karena itu, pembelajaran pemrograman perlu dirancang secara efektif agar mampu meningkatkan kompetensi siswa secara optimal.

Pada Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) memiliki peran strategis dalam

mempersiapkan peserta didik agar memiliki keterampilan yang sesuai dengan kebutuhan dunia kerja. Siswa dituntut menguasai berbagai kompetensi di bidang teknologi informasi, termasuk pemrograman. Teknologi dalam pembelajaran SMK berperan sebagai media untuk menciptakan pengalaman belajar yang interaktif, kontekstual, dan mendukung keterampilan abad ke-21 (Winoto et al., 2024). Salah satu bahasa pemrograman yang banyak digunakan dalam pembelajaran adalah Python karena sintaksnya sederhana dan mudah dipelajari oleh pemula. Python dipilih secara luas dalam pembelajaran pemrograman karena mudah dipelajari dan memiliki fleksibilitas yang tinggi (Yuliyannah Sain et al., 2023). Python banyak digunakan dalam pengembangan perangkat lunak, analisis data, kecerdasan buatan, dan berbagai bidang teknologi lainnya.

Pembelajaran pemrograman Python masih menghadapi berbagai kendala dalam pelaksanaannya. Sebagian siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep, sintaks, dan logika pemrograman yang bersifat abstrak. Pembelajaran yang masih berpusat pada guru sering kali membuat siswa kurang aktif dalam proses belajar. Akibatnya, siswa hanya memahami teori tanpa mampu menerapkannya dalam penyelesaian masalah nyata. Menurut Sari dan Pratama (2020), siswa sering mengalami kesulitan dalam mengintegrasikan berbagai modul dan pustaka Python untuk mengembangkan aplikasi yang lebih kompleks. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya kompetensi pemrograman yang dimiliki siswa.

Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah penerapan metode *Project*

Based Learning (PjBL). Model pembelajaran ini menempatkan siswa sebagai pusat kegiatan belajar melalui penyelesaian proyek yang berkaitan dengan permasalahan nyata. Menurut Nurjanah & Setiawan (2023) menemukan bahwa penerapan *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan simulasi virtual dapat meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan. Melalui PjBL, siswa didorong untuk bekerja sama, berpikir kritis, dan mengembangkan keterampilan pemecahan masalah. PjBL dinilai mampu meningkatkan keterlibatan dan kompetensi siswa dalam pembelajaran pemrograman.

Penerapan *Project Based Learning* akan lebih optimal apabila didukung oleh media pembelajaran yang sesuai. Salah satu media yang dapat digunakan dalam pembelajaran Python adalah Google Colaboratory atau Google Colab. Google Colab merupakan platform berbasis cloud yang memungkinkan pengguna menulis dan menjalankan kode Python tanpa memerlukan instalasi perangkat lunak tambahan. Platform tersebut mendukung kolaborasi secara daring sehingga memudahkan siswa dalam mengerjakan proyek bersama. Menurut Handoyo & Putri (2022) melaporkan bahwa penggunaan Google Colab dalam pembelajaran *machine learning* mampu meningkatkan pemahaman konseptual. Dengan berbagai kemudahan tersebut, Google Colab berpotensi mendukung keberhasilan pembelajaran pemrograman berbasis proyek.

Berdasarkan hasil observasi awal di kelas X TJKT 4 SMK Negeri 5 Semarang, masih ditemukan siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami dan menerapkan konsep pemrograman Python. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya inovasi pembelajaran yang

mampu meningkatkan kompetensi pemrograman siswa secara lebih efektif. Integrasi metode *Project Based Learning* dengan bantuan Google Colab diperkirakan dapat menciptakan pembelajaran yang lebih aktif, kolaboratif, dan bermakna. Namun, pengaruh penerapan metode tersebut terhadap kompetensi pemrograman Python siswa perlu dibuktikan melalui penelitian ilmiah. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian berjudul “Implementasi Metode Project Based Learning Berbantuan Google Colab dalam Meningkatkan Kompetensi Pemrograman Python Siswa”.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode quasi experiment menggunakan desain *pretest-posttest control group design*. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan metode *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan Google Colab terhadap kompetensi pemrograman Python siswa. Objek penelitian adalah siswa kelas X Program Keahlian Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (TJKT) SMK Negeri 5 Semarang. Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Kelas eksperimen diberikan pembelajaran menggunakan metode PjBL berbantuan Google Colab, sedangkan kelas kontrol menggunakan metode pembelajaran konvensional.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah metode *Project Based Learning* berbantuan Google Colab, sedangkan variabel terikatnya adalah kompetensi pemrograman Python siswa. Kompetensi pemrograman Python diukur melalui aspek pemahaman konsep, kemampuan menulis program, dan kemampuan

menyelesaikan permasalahan pemrograman. Bahan dan alat utama yang digunakan meliputi modul pembelajaran, perangkat komputer atau laptop, jaringan internet, serta platform Google Colaboratory. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tes, observasi, wawancara, dan dokumentasi. Instrumen tes digunakan untuk mengukur kompetensi pemrograman Python siswa sebelum dan sesudah perlakuan diberikan.

Data penelitian dianalisis secara kuantitatif menggunakan bantuan perangkat lunak statistik. Analisis diawali dengan uji validitas dan reliabilitas instrumen untuk memastikan kualitas alat ukur yang digunakan. Selanjutnya dilakukan uji prasyarat berupa uji normalitas dan uji homogenitas terhadap data yang diperoleh. Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji t untuk mengetahui perbedaan dan pengaruh perlakuan terhadap kompetensi pemrograman Python siswa. Hasil analisis kemudian diinterpretasikan untuk menarik kesimpulan mengenai efektivitas metode *Project Based Learning* berbantuan Google Colab dalam meningkatkan kompetensi pemrograman Python siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kompetensi pemrograman Python sebelum dan sesudah penerapan metode *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan Google Colab serta menganalisis pengaruh penerapan metode tersebut terhadap kompetensi pemrograman Python siswa.

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 5 Semarang dengan menggunakan desain quasi eksperimen semu terhadap

68 siswa dibagi secara merata menjadi kelompok kontrol dan eksperimen. Kedua kelompok diberikan soal pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan hasil belajar siswa pada materi pemrograman python. Setelah dibentuk menjadi dua kelompok maka dilakukan proses pembelajaran yang berbeda pada setiap kelompok atau kelas. Kelompok kontrol diberikan perlakuan dalam proses pembelajaran dengan metode konvensional sedangkan kelompok eksperimen diberi perlakuan menggunakan metode pembelajaran project based learning berbantu google colab. Kegiatan pertemuan pertama diawali dengan mengerjakan pre-test sebelum siswa diberikan materi. pada pertemuan selanjutnya materi yang disampaikan menggunakan model project based learning berbantu google colab, siswa selanjutnya menyelesaikan soal post-test. Adapun kriteria ketuntasan minimal (KKM) yaitu 75.

Hasil belajar siswa untuk kemampuan kognitif dalam hal ini yang dianalisis adalah hasil pre-test dan post-test kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Pre-test dan Post-test kelas kontrol dan eksperimen.

Kelompok	Pre-test	Nilai Rerata
		Post-test
Kontrol	39,32	78,97
Eksperimen	38,35	84,91

Hasil pre-test dan posttest dapat digunakan untuk mengetahui uji normalitas dan uji homogenitas sampel yang dipilih. Adapun hasil uji

normalitas pre-test kelas kontrol maupun kelas eksperimen menggunakan teknik shapiro-wilk karena masing-masing sampel berjumlah kurang dari 50, uji normalitas ini menggunakan software SPSS. Berdasarkan kriteria yang digunakan diketahui data berdistribusi normal.

Test of Normality							
	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Belajar siswa	Pre test eksperimen	.136	34	.111	.938	34	.057
	Post test eksperimen	.149	34	.054	.940	34	.063
	Pre test kontrol	.130	34	.153	.949	34	.112
	Post test kontrol	.149	34	.055	.956	34	.179

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel 2. Gambar uji normalitas kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Berdasarkan hasil uji shapiro-wilk yang telah dilakukan pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, keduanya mempunyai nilai lebih besar dari 0,05 yang menunjukkan bahwa distribusi data pada kedua kelompok terdistribusi normal. Dengan demikian, analisis dilanjutkan dengan uji homogenitas untuk memastikan bahwa varians antar kelompok adalah sama atau homogen dengan menggunakan statistik parametrik One-Way ANOVA. Pada uji ini diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,270 ($p > 0,05$) sehingga dapat disimpulkan hasil belajar siswa dari perolehan nilai post-test kelas kontrol dan kelas eksperimen berasal dari populasi yang sama atau homogen. Hasil analisis uji homogenitas dapat dilihat pada gambar berikut:

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Belajar siswa	Based on Mean	1.235	1	66	.270
	Based on Median	1.224	1	66	.273
	Based on Median and with adjus df	1.224	1	65.381	.273
	Based on trimmed mean	1.194	1	66	.278

Tabel 3. Gambar hasil uji homogenitas data

ANOVA					
Hasil Belajar Siswa					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	600.059	1	600.059	5.826	.019
Within Groups	6797.706	66	102.996		
Total	7397.765	67			

Tabel 4 . Gambar tabel ANOVA

Berdasarkan hasil analisis uji homogenitas di atas diperoleh F_{hitung} sebesar 5,826. Diketahui bahwa nilai sig sebesar 0,019. Berdasarkan pengambilan keputusan maka nilai sig $< 0,05$ yaitu $0,019 < 0,05$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa adanya perbedaan hasil belajar antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kemudian untuk mengetahui adanya perbedaan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan berbantu google collab menggunakan pembelajaran project based learning dilakukan uji independen sample T-test dengan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : penerapan pembelajaran dengan menggunakan metode project based learning berbantuan google collab tidak efektif karena tidak ada peningkatan hasil belajar siswa pada materi pemrograman python.

H_1 : penerapan pembelajaran dengan menggunakan metode project based learning berbantuan google collab lebih efektif karena terdapat peningkatan hasil

belajar siswa pada materi pemrograman python.

Berdasarkan hasil uji independen sample T-test sebesar 0,019 dimana $0,019 < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Maka dapat disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran menggunakan metode project based learning berbantuan google collab lebih efektif karena terdapat peningkatan hasil belajar pada materi pemrograman python.

Penelitian ini mengkaji tentang penerapan pembelajaran project based learning berbantuan gogle collab dalam meningkatkan kompetensi pemrograman python siswa pada mata pelajaran informatika di SMK Negeri 5 Semarang. berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, diperoleh bahwa penerapan model pembelajaran ini berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa. hasil uji independen sample t-test menunjukkan adanya perubahan yang signifikan antara skor pre-test dan post-test pada kelompok eksperimen ($p < 0,05$). Rata-rata skor post-test kelompok eksperimen mencapai 84,91 jauh lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata skor pre-test sebesar 38,35. Peningkatan ini menunjukkan pembelajaran project based learning berbantuan google collab dapat meningkatkan hasil belajar siswa. hal ini berdasarkan hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa metode pembelajaran project based learning dalam pengajaran pemrograman terbukti secara signifikan meningkatkan ketrelibatasn siswa, karena mereka merasakan adanya tujuan yang jelas dan dapat mengamati relevansi langsung antara materi yang dipelajari dengan dunia luar kelas (Dewi & Haryanto; 2019).

Selanjutnya uji normalitas shapiro-wilk dan uji homogenitas yang dilakukan menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dan homogen. Dengan demikian, analisis uji $-t$ valid untuk menguji perbedaan rerata anatar kelompok. Uji $-t$ independen menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Hal ini dibuktikan pada hasil uji independent sample t-test yaitu nilai sig 0,019 hasil tersebut menunjukkan bahwa $0,019 < 0,05$ atau $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Penelitian ini menegaskan bahwa penggabungan model pembelajaran project based learning berbantuan google colab dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, metode *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan Google Colab terbukti efektif dalam meningkatkan kompetensi pemrograman Python siswa kelas X TJKT SMK Negeri 5 Semarang. Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan rata-rata nilai siswa pada kelas eksperimen dari 38,32 saat pre-test menjadi 84,91 saat post-test, serta hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang memperoleh rata-rata 78,97. Hasil uji Independent Sample T-Test juga menunjukkan nilai signifikansi $0,019 < 0,05$, yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selain meningkatkan pemahaman konsep, penerapan PjBL berbantuan Google Colab juga membantu meningkatkan keterampilan siswa dalam menyelesaikan tugas pemrograman Python. Dengan demikian, metode PjBL berbantuan Google Colab layak digunakan sebagai alternatif pembelajaran yang efektif pada materi pemrograman Python.

Berdasarkan hasil penelitian, guru disarankan untuk menerapkan metode *Project Based Learning* berbantuan Google Colab sebagai alternatif pembelajaran pada

materi pemrograman Python maupun materi algoritma dan pemrograman lainnya di program keahlian TJKT. Guru perlu membimbing dan memfasilitasi aktivitas siswa secara optimal selama proses pembelajaran agar tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik. Sekolah diharapkan mendukung penggunaan teknologi pembelajaran yang inovatif untuk meningkatkan keterlibatan dan kompetensi siswa. Penerapan metode ini dapat membantu siswa belajar secara lebih aktif, kolaboratif, dan berorientasi pada penyelesaian proyek nyata. Oleh karena itu, penggunaan PjBL berbantuan Google Colab dapat terus dikembangkan dalam pembelajaran informatika untuk meningkatkan kualitas hasil belajar siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Kepios. (2024, Januari). Digital 2024: Indonesia. We Are Social & Meltwater. <https://datareportal.com/reports/digital-2024-indonesia>
- Nurjanah, D., & Setiawan, A. (2023). *Project-Based Learning* berbasis simulasi virtual: Dampaknya terhadap hasil belajar dan kreativitas siswa pada mata pelajaran fisika. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(3), 210-219.
- Dewi, S., & Haryanto, H. (2019). Peningkatan ketrampilan pemecahan masalah dan motivasi belajar melalui *Project Based Learning* dalam pembelajaran pemrograman dasar. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 9(2), 123-134.
- Handoyo, E., & Putri, R. A. (2022). Efektivitas penggunaan Google Colab dalam perkuliahan machine learning untuk meningkatkan pemahaman konseptual mahasiswa. *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*, 15(2), 89-98.

Sari, P., & Pratama, D. (2020). Identifikasi miskonsepsi siswa dalam pembelajaran pemrograman Python di tingkat sekolah menengah. *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Pembelajaran Informatika*, 6(2), 112-120.